Arrefecedores de quilha DuraCooler®

- ▷ Desenho de coletor simplificado para melhor eficiência
- ▷ Construção em uma única peça, de liga de cobre-níquel 90/10
- ▷ Excelente capacidade de transferência de calor

INSTRUÇÕES DE INSTALAÇÃO PARA:

- ▷ DuraCooler® de montagem por flange
- ▷ DuraCooler® de montagem através do casco

Manual de Instalação

Duramax Marine® é uma empresa certificada ISO 9001:2008

DURAMAX MARINE®

Instalação correta para proporcionar eficiência ideal de arrefecimento.

CUIDADO: É essencial ler com atenção todas as instruções contidas neste manual para que sua unidade DuraCooler® montado por flange ou através do casco seja adequadamente operado.

Projetado e construído especificamente para sua embarcação.

A construção exclusiva do coletor em ângulo e em liga de cobre-níquel do DuraCooler® proporciona uma transferência de calor de alta eficiência, resistência à corrosão e robustez em todas as operações marítimas comerciais. Todos os DuraCoolers são projetados de modo personalizado e construídos individualmente segundo as condições de operação e especificações individuais de sua embarcação.

Os especialistas em arrefecedores de quilha da Duramax Marine® estão à sua disposição para fornecer assistência técnica.

Se tiver alguma dúvida ou precisar de assistência em qualquer fase do projeto (da seleção e instalação até a manutenção e solução de problemas) entre em contato com os especialistas em transferência de calor da Duramax®.

ÍNDICE

PLANEJAMENTO PARA A INSTALAÇÃO ATRAVÉS DO CASCO E POR FLANGE

Como escolher a localização correta para seu DuraCooler® 4
Locais da embarcação a evitar 4
Classificação das necessidades de coferdame 4
Uso de múltiplos DuraCoolers 4
DuraCoolers montados em recuo 5
DuraCoolers montados na superfície 5

INSTALAÇÃO DE SEU DURACOOLER® ATRAVÉS DO CASCO

Corte dos orifícios para os bocais no casco 7
Isolamento do DuraCooler® 7
Conjunto do bocal 7
Suportes de apoio 7
Selagem das juntas de montagem 7
Não apertar demais os componentes 8
Verificação do isolamento do arrefecedor 8
Anodos de zinco 8
Tubulações internas 8
Limites de pressão 9
Testes de pressão 9

INSTALAÇÃO DE SEU DURACOOLER® MONTADO POR FLANGE

Localização do DuraCooler® no casco 11
Instalação dos suportes de montagem no casco 12
Fixação do DuraCooler® 12
Isolamento do DuraCooler® 12
Montagem do suporte da série H no casco 12
Não apertar demais os componentes 12
Verificação do isolamento do arrefecedor 13
Anodos de zinco 13
Tubulações internas 13
Limites de pressão 14
Testes de pressão 14

RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS DE SOBREAQUECIMENTO DE UM SISTEMA DE ARREFECEDOR DE QUILHA DURACOOLER®

Contaminação e interferência no desempenho 15
Causas mecânicas de sobreaquecimento 15
Fatores ambientais que podem causar sobreaquecimento 15

MANUTENÇÃO DE DURACOOLERS®

Limpeza externa do DuraCooler® 16
Limpeza interna do DuraCooler® 16

REPARO EM CAMPO DE SEU DURACOOLER®

Passos para reparo em campo 16

USOS ESPECIAIS PARA UM DURACOOLER®

Como evitar a corrosão galvânica no casco de seu navio 17
Uso do DuraCooler® em cobre-níquel em cascos de alumínio 17
Flexionar ou torcer um DuraCooler® 17

OBSERVAÇÕES

..... 18

GARANTIA LIMITADA DO DURACOOLER®

Garantia limitada e termos e condições de venda do DuraCooler® 19

Planejamento para a instalação através do casco e por flange

Antes de instalar seu DuraCooler®, é necessário determinar sua correta localização para assegurar a eficiência de arrefecimento ideal.

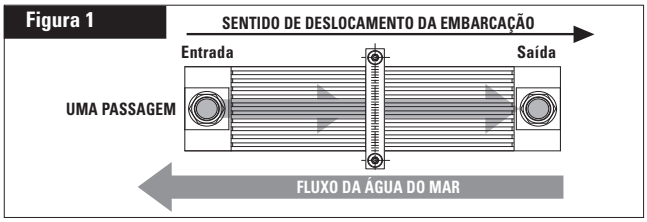
COMO ESCOLHER A LOCALIZAÇÃO CORRETA PARA SEU DURACOOLER®

Os DuraCoolers foram projetados para serem montados diretamente no casco.

Um DuraCooler® deve ser sempre instalado paralelo ao talão ou à quilha.

Especificações para a capacidade de arrefecimento são baseadas no fluxo de água ambiente (água do mar) ao longo de todo o comprimento do DuraCooler®. A instalação com os tubos DuraCooler® perpendiculares ao fluxo de água pode causar sobreaquecimento e deve ser evitada. Um DuraCooler® de uma passagem deve ser posicionado de modo que a direção do fluxo interno do líquido de arrefecimento seja contrária ao fluxo da água do mar externa, quando o navio estiver navegando para frente. *(veja a figura 1)*

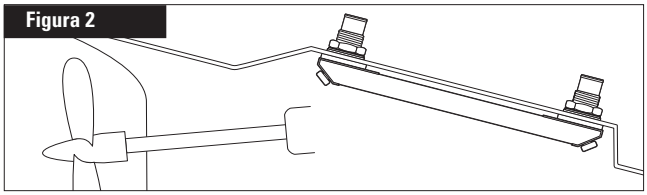
Figura 1



Um arrefecimento de quilha eficiente depende do fluxo contínuo de água pelo DuraCooler®.

A eficiência do arrefecedor pode ser melhorada montando-se o DuraCooler® próximo ao hélice, **mas não diretamente acima ou na linha do turbilhonamento do hélice** Posto que o ar é um isolante, a água ambiente aerada diminuiria a capacidade de arrefecimento Montar o DuraCooler® a uma profundidade suficiente abaixo da linha d'água ajudará a evitar o contato com água ambiente aerada. *(veja a figura 2)*

Figura 2



É essencial que haja livre circulação de água ambiente sobre os tubos do DuraCooler® para uma operação correta. Quando a operação está ocorrendo a velocidade zero, o calor dissipado do DuraCooler® é retirado pelas correntes de convecção.

Em rebocadores operando em rios de pouco calado, instale o DuraCooler® na lateral do casco ou ao lado do talão.

Em embarcações de trabalho, monte o DuraCooler® próximo ao hélice, mas não diretamente acima dele. Isso lhe permite aproveitar a corrente gerada pelo hélice, especialmente em operações de reboque pesado.

Em embarcações de alta velocidade, o DuraCooler® pode ser instalado em recuo no casco, para reduzir o arraste. Normalmente, não se instala DuraCoolers em cascos que navegarão acima de 20 nós.

Ao projetar o casco de uma embarcação, instale o DuraCooler® para trás do meio do barco em um bolsão recuado.

IMPORTANTE: LOCAIS DA EMBARCAÇÃO A SEREM EVITADOS

Próximo a quaisquer descargas de água quente. Sempre forneça ao DuraCooler® o ambiente o mais frio possível.

Aonde não ocorra flexão ou vibração severa. A longo prazo, isso pode danificar o DuraCooler®.

Diretamente abaixo de suportes do motor. Isso causaria tensão e vibração desnecessárias ao DuraCooler®.

Diretamente acima de qualquer hélice. Isso também causaria vibração e cavitação Água proveniente de cavitação reduz a eficiência de arrefecimento do DuraCooler® diretamente na zona de descarga do hélice ou da unidade Z.

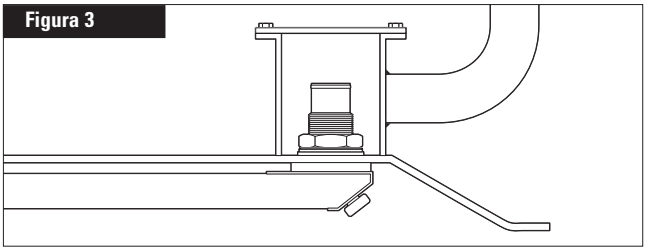
CLASSIFICAÇÃO DAS NECESSIDADES DO COFERDAME

DuraCoolers de montagem através do casco poderão necessitar de um coferdame ou caixa de mar para satisfazer as exigências da ABS®, da Guarda Costeira ou de outras Sociedades de Isto é para proteger a canalização interna e impedir a inundação interna se o DuraCooler® através do casco está danificado. Consulte a ABS® local ou a Guarda Costeira para obter especificações de instalação.

Se for necessário instalar um coferdame, certifique-se de que há folga adequada dentro do casco para as tubulações. Para facilitar a instalação e manutenção, pode-se usar uma tubulação lateral *(veja a figura 3)*

DuraCooler® de montagem por flange não necessita de coferdame, pois não há perfuração através do casco.

Figura 3



USO DE VÁRIOS DURACOOLER®

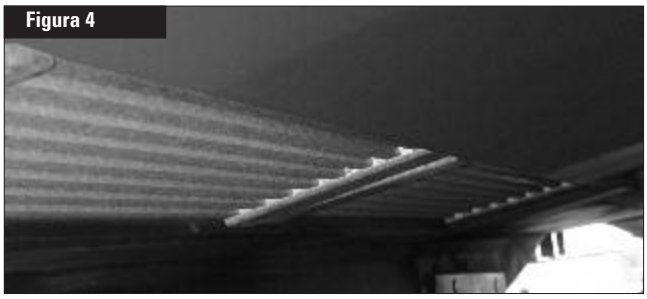
Posto que os DuraCoolers podem ser utilizados para vários circuitos de arrefecimento (tais como água de uma camisa ou de um pós-arrefecedor), pode-se instalar um DuraCooler® próximo a outro DuraCooler® com temperaturas de funcionamento diferentes.

Instale os DuraCoolers de baixa temperatura fora da rota de escape do calor externo transmitido pelos DuraCoolers de alta temperatura. Sempre instale o DuraCooler® de temperatura de operação mais baixa à frente ou abaixo da linha d'água em relação às outras unidades.

DURACOOLERS MONTADOS EM RECUO

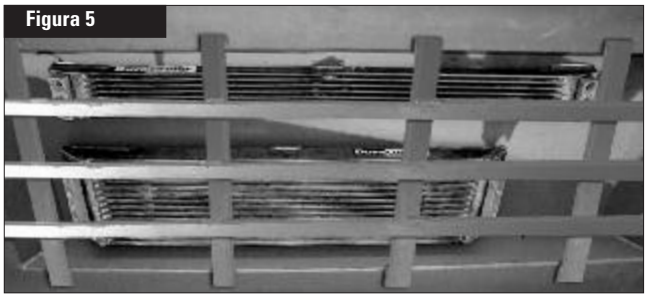
Para cascos lisos e velocidades de operação iguais ou superiores a 12 nós. Embora instalar o DuraCooler® na superfície do casco ofereça maior eficiência de troca de calor, todos os cascos lisos e embarcações operando a velocidades de 12 nós para cima necessitam de instalação recuada no casco. A velocidade máxima recomendada para usar um DuraCooler® é de 20 nós. *(veja a figura 4)*

Figura 4



Embutir o DuraCooler® no casco e cobri-lo com uma grade fornece à unidade proteção contra detritos flutuantes e danos mecânicos de ondas violentas. *(veja a figura 5)*

Figura 5



Observação: Ao montar grades de proteção ou gradeado, certifique-se de deixar folga suficiente para permitir o acesso aos anodos de zinco localizados no DuraCooler® para substituição periódica.

Deve haver no mínimo 1,50 polegada (38 mm) de folga em todos os lados do DuraCooler® instalado recuado, e o recesso não deve ter mais do que 0,50 polegada (12,5 mm) de profundidade do que a espessura do arrefecedor (incluindo as juntas). O recesso deve ser construído de modo a que os lados e o topo sejam inclinados para fora em um ângulo de 45 graus para ajudar o fluxo de água do mar. Isso ajudará a água quente a escapar. *(veja a figura 6)*

Figura 6

Para aplicações a velocidade zero. Não recue o DuraCooler® na parte inferior de uma embarcação, a menos que a superfície de montagem se incline no mínimo 20° da frente para a popa. Qualquer proteção em torno do DuraCooler® deve ser construída de forma a permitir a livre circulação de correntes de convecção e outros fluxos.

DURACOOLERS MONTADOS NA SUPERFÍCIE

É importante uma proteção adequada. Se o DuraCooler® for montado na superfície, deve ser adequadamente protegido utilizando carenagens, placas laterais e uma grelha de proteção ao longo do arrefecedor. *(veja as figuras 7 e 8)*

Carenagens. Deve-se construir carenagens com uma inclinação não superior a 4-1 com placas de grelha ou placas maciças com espaçamento adequado. *(veja a figura 7)*

Orifícios nas placas laterais. Deve-se cortar orifícios nas placas laterais para possibilitar o fluxo adequado de água através do DuraCooler®. Faça as maiores aberturas nas placas laterais possíveis. Uma boa referência é ter 50% da superfície das placas abertas. *(veja a figura 7)*
Deve haver no mínimo 1,50" (36 mm) de folga entre as placas laterais e o DuraCooler®. *(veja a figura 8)*

Figura 7

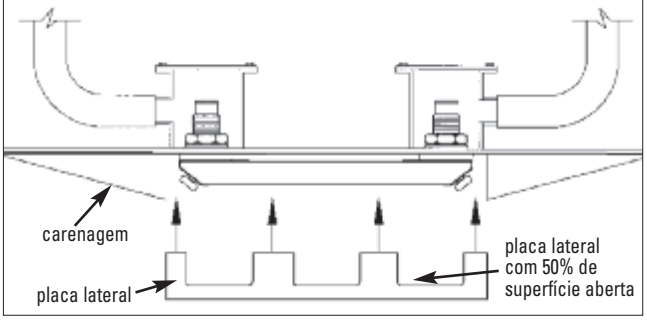
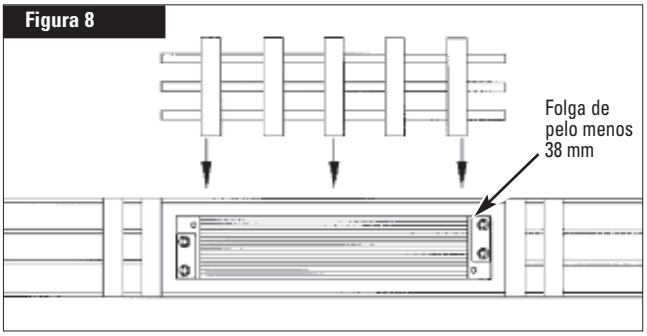
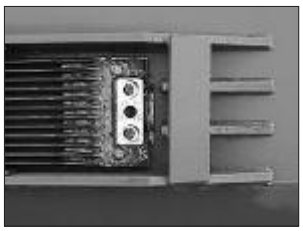


Figura 8



Grelha. Qualquer grade de proteção ou grelha nunca deve bloquear mais de 25% da área da abertura em torno do DuraCooler®. Isso poderia reduzir a eficiência de arrefecimento e causar sobreaquecimento. *(veja a figura 8)*

Nota: Ao montar grades de proteção ou gradeado, certifique-se de deixar folga suficiente para permitir o acesso aos anodos de zinco localizados no DuraCooler® para substituição periódica.



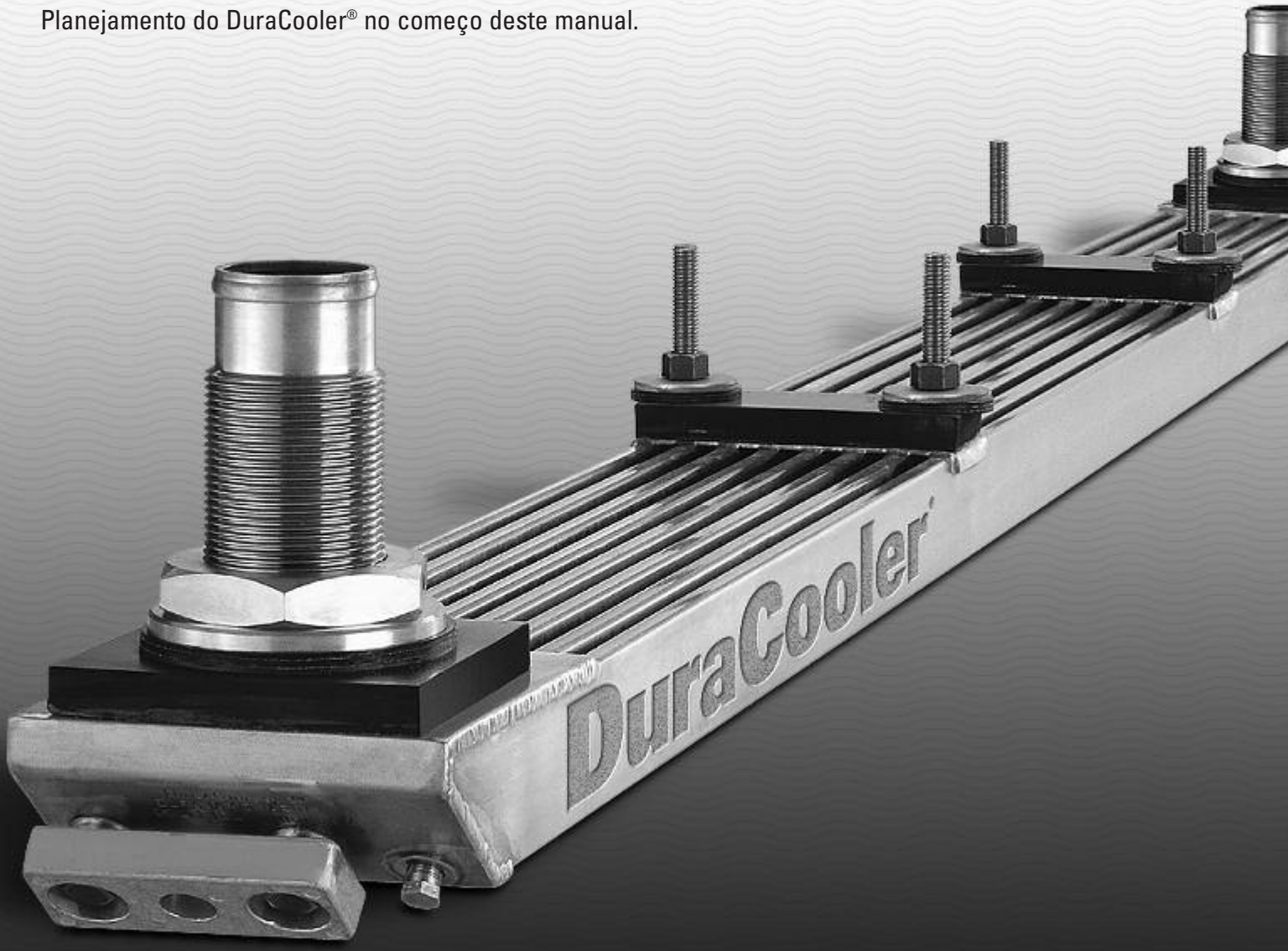
IMPORTANTE: EMBARCAÇÕES EQUIPADAS COM SISTEMA DE PROTEÇÃO CATÓDICA POR CORRENTE IMPRESSA (ICCP).

É essencial consultar o fabricante da ICCP quanto ao método de instalação correta para garantir que o DuraCooler seja compatível com o sistema de proteção total do navio. Uma instalação incorreta do ICCP poderá causar danos graves ao DuraCooler e à embarcação.

Instalação de seu DuraCooler® através do casco

A construção robusta do arrefecedor, em peça única facilita a instalação rápida e fácil.

Antes de instalar seu DuraCooler® através do casco, é necessário escolher o local apropriado para sua unidade no casco. Certifique-se de ter lido a seção de Planejamento do DuraCooler® no começo deste manual.

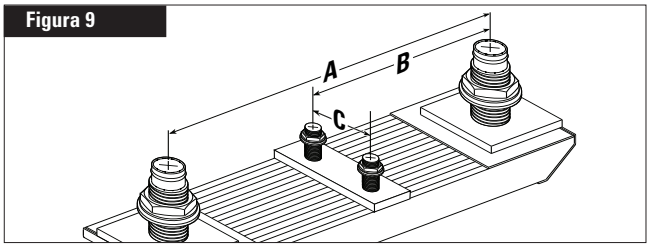


CORTE DOS ORIFÍCIOS PARA OS BOCAIS NO CASCO

Marque os locais dos orifícios para os bocais no casco.

Use o próprio DuraCooler® ou faça um molde para marcar os locais para os orifícios no casco. Meça o espaçamento dos bocais de entrada e de saída, e a distância com relação a quaisquer parafusos de apoio. *(veja a figura 9)*

Figura 9



Corte os orifícios de entrada e saída no casco.

Corte no casco os orifícios para os bocais de entrada e de saída 0,25 polegada (6,25 mm) maiores do que o diâmetro do bocal. Após cortar os orifícios, esmerilhe as bordas dos orifícios até que estejam perfeitamente lisas, para permitir que as juntas do arrefecedor se acomodem perfeitamente chatas na superfície do casco, o que ajudará a proteção contra corrosão galvânica.

ISOLAMENTO DO DURACOOLER®

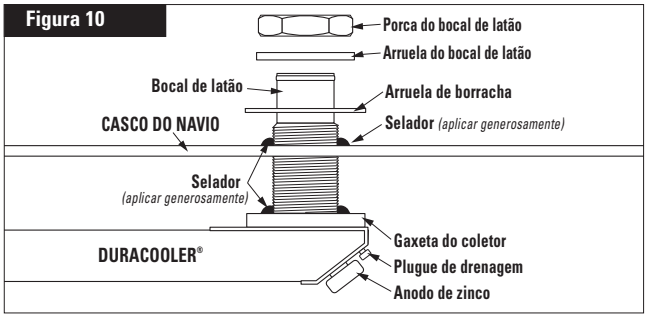
Todos os DuraCoolers são fornecidos com componentes para instalação do arrefecedor isolado do casco do navio. No entanto, a Duramax Marine recomenda consultar um especialista em corrosão para avaliar o sistema de proteção do navio e recomendar se o DuraCooler deve ser instalado isolado ou aterrado ao casco do navio. Isso é necessário para garantir que o DuraCooler seja compatível com o sistema geral de proteção do navio (seja por corrente impressa ou por anodos de sacrifício).

CONJUNTO DO BOCAL

Juntas de montagem minimizam a corrosão galvânica.

O sistema DuraCooler® é projetado para isolar o bocal do arrefecedor do casco. Deve-se usar todas as arruelas e juntas fornecidas de fábrica para se obter a melhor proteção possível contra corrosão. Deve-se instalar as juntas com cabeça de borracha entre o DuraCooler® e o exterior do casco. Isso oferecerá a distância adequada do casco e isolará o bocal do arrefecedor. Instale as arruelas redondas de borracha reforçada com tecido entre as arruelas de latão do bocal e o interior do casco. *(veja a figura 10)*

Figura 10

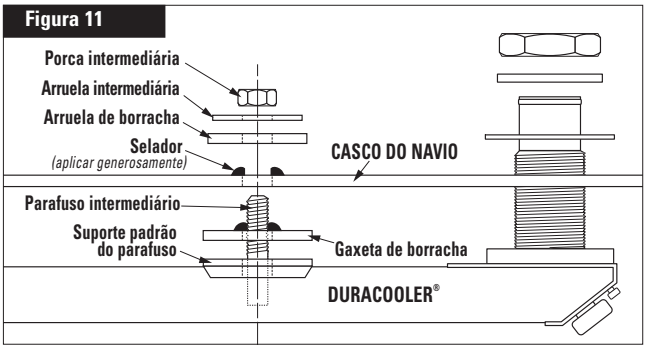


SUPORTES DE MONTAGEM

Suportes de montagem através do casco (Padrão).

Ao instalar seu DuraCooler®, assegure-se de usar as juntas de borracha de fábrica para separar o arrefecedor do casco, para garantir o isolamento, se for necessário. *(veja a figura 11)*

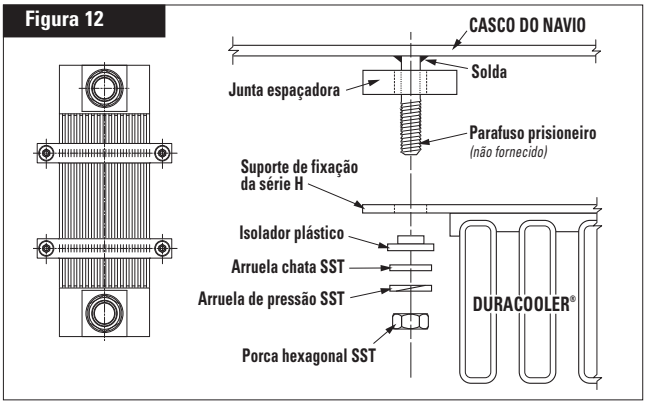
Figura 11



Suporte de fixação da série H (Opcional).

Para eliminar a necessidade de parafusos de fixação através do casco, pode-se fornecer opcionalmente um suporte de montagem da série H Para a instalação do DuraCooler®, deve-se soldar parafusos ou blocos de montagem ao casco. *(veja a figura 12)*

Figura 12



IMPORTANTE: SELAGEM DE TODAS AS JUNTAS DE MONTAGEM

Use generosamente um selador de borracha de polissulfeto como o BoatLIFE® Caulk em torno das juntas de montagem, arruelas, porcas no DuraCooler® e nos orifícios no casco para obter uma selagem hermética entre o casco e o DuraCooler®.

Aperte, mas sem exagerar.

Monte as peças e "aperte" os fechos suficientemente para expulsar o excesso de selador em toda a circunferência da borda. O erro mais comum de ajuste é apertar demais os fechos enquanto o selador ainda está mole. Isso expulsa todo o selador, deixando uma junta seca que logo vaza. Depois que o selador tiver curado *(siga as instruções do fabricante do selador quanto aos tempos de cura),* verifique todos os valores de torque de aperto dos componentes. *(veja as figuras 10 e 11)*

NÃO APERTE DEMAIS OS COMPONENTES

Tabela de torques recomendados	DIÂMETRO DA ROSCA	FAIXA DE TORQUE	
	pol.	pés/lb	Nm
Porcas dos bocais	3/4	50 - 60	68 - 81
	1 - 1 1/2	70 - 100	95 - 135
	2	125 - 150	170 - 203
	2 1/2 - 3 1/4	200 - 250	271 - 339
Porcas dos parafusos do suporte de fixação	1/2 - 3/4	20 - 25	27 - 34

VERIFICAÇÃO DO ISOLAMENTO DO DURACOOLER®

Todos os DuraCoolers são fornecidos com componentes para instalação do arrefecedor isolado do casco do navio. No entanto, a Duramax Marine® recomenda consultar um especialista em corrosão para avaliar o sistema de proteção do navio e recomendar se o DuraCooler® deve ser instalado isolado ou aterrado ao casco do navio. Isso é necessário para garantir que o DuraCooler® seja compatível com o sistema geral de proteção do navio (seja por corrente impressa ou por anodos de sacrifício).

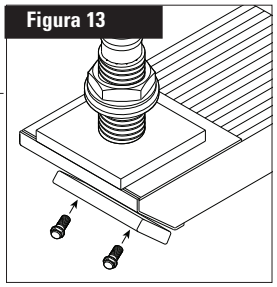
Leituras a seco
> 2500 ohms = Isolado
< 2500 ohms = Aterrado

ANODOS DE ZINCO

Anodos de zinco minimizam a corrosão galvânica.

Todos os DuraCoolers vêm de fábrica com anodos de zinco. Use apenas os parafusos e arruelas especiais fornecidos pela Duramax Marine® para fixar os anodos de zinco aos coletores do DuraCooler®. Esses anodos oferecem proteção a curto prazo para o DuraCooler®. Poderão ser necessários anodos de zinco suplementares para oferecer a proteção adequada. Siga as regras normais de estaleiros e consulte um especialista em proteção catódica (especialista em corrosão) para obter orientação. *(veja a figura 13)*

Figura 13



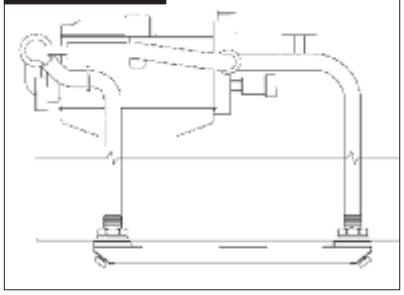
Manutenção dos anodos de zinco.

Os anodos de zinco devem ser substituídos durante a manutenção normal do navio para preservar a vida útil do DuraCooler®. Correntes elétricas parasitas podem causar corrosão galvânica e deteriorar rapidamente o DuraCooler® se a manutenção dos anodos não for realizada. A Duramax Marine® pode fornecer conjuntos de anodos para substituição, inclusive as pecas necessárias para sua instalação.

TUBULAÇÕES INTERNAS

- Se estiver fazendo o retrofit de um DuraCooler® em um sistema que anteriormente usava um trocador de calor embarcado, as tubulações do DuraCooler® devem contornar o trocador de calor e conectar-se diretamente ao motor.
- Instale a tubulação com purga de ar automática entre o DuraCooler® e o motor para eliminar bolhas de ar no circuito de arrefecimento.
- Não use tubulações ou conexões de diâmetro menor do que o das linhas do motor ou do DuraCooler®. Se s conexões no motor forem de diâmetro maior do que as do DuraCooler®, diminua a tubulação no DuraCooler®, e não no motor.
- Use o menor número possível de cotovelos, para minimizar a queda de pressão. *(veja a figura 14)*

Figura 14



Direto à tubulação do motor.

Ao conectar a tubulação do motor diretamente ao bocal do DuraCooler®, use mangueiras de borracha reforçadas com tela de arame. O reforço evitará que as mangueiras se dobrem, o que causaria interrupção do fluxo de água ao DuraCooler®. A conexão por mangueiras ajudará a isolar o DuraCooler® contra a vibração do motor.

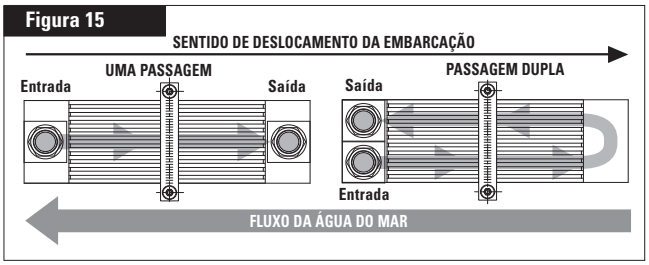
Instalação no fundo do casco.

Um DuraCooler® de uma passagem deve ser posicionado de modo que a direção do fluxo interno do líquido de arrefecimento seja contrária ao fluxo externo da água do mar, quando o navio está navegando para frente. Um DuraCooler® do tipo passagem dupla deve ser instalado com a entrada e saída na face superior relativamente à linha d'água para evitar aprisionamento de ar. *(veja a figura 15)*

Instalação na lateral do casco.

Conecte a tubulação de entrada no ponto de conexão mais baixo no DuraCooler® para minimizar o aprisionamento de ar. *(veja a figura 15)*

Figura 15



IMPORTANTE: As condições do DuraCooler®, dos anodos e das áreas adjacentes do casco devem ser periodicamente verificadas durante os primeiros meses de operação do navio. Se parecer que está havendo corrosão galvânica, consulte um especialista em proteção catódica (especialista em corrosão) para obter orientação.

LIMITES DE PRESSÃO

Requisitos de queda de pressão no circuito de arrefecimento.

A Duramax Marine® fornece uma tabela de especificações para cada unidade de DuraCooler®, contendo os valores de classificação de queda de pressão no DuraCooler® (da entrada à saída).

É de responsabilidade do instalador incorporar a classificação da queda de pressão do DuraCooler® nos cálculos globais de queda de pressão da tubulação do circuito de arrefecimento.

Por favor, assegure-se de que a queda de pressão total do circuito de arrefecimento não ultrapasse os limites da bomba de circulação do circuito. Verifique com o fabricante do motor, transmissão ou outra fonte de calor para confirmar os limites de queda de pressão da bomba de circulação do líquido de arrefecimento.

Cuidado: Não ultrapasse os limites de queda de pressão estabelecidos pelo fabricante do motor, transmissão ou outra fonte de calor. Nesse caso, poderia ocorrer fluxo baixo ou potencialmente fluxo zero da bomba através do circuito de arrefecimento.

TESTE DE PRESSÃO

Nunca faça um teste de pressão ou opere os DuraCoolers a pressões maiores do que 35 psi (2,5 kg/cm2). É importante encher completamente a unidade com o líquido de arrefecimento e testar a pressão antes de lançar a embarcação. Testes de pressão acima de 35 psi podem danificar os tubos.

USE O SEGUINTE PROCEDIMENTO:

Encha o DuraCooler® com líquido de arrefecimento.

1. Afrouxe, mas não remova os plugues de purga do DuraCooler®. Isso permitirá que o ar escape enquanto ao abastecer o DuraCooler® com líquido de arrefecimento.
2. Comece enchendo o tanque de expansão do sistema com líquido de arrefecimento. Isso começará a encher o DuraCooler® com líquido de arrefecimento.
3. Depois que não se detectar mais saída de ar e começar a sair líquido pelos plugues de purga, aperte os plugues.
4. Continue a acrescentar líquido de arrefecimento e purgar o ar do circuito de arrefecimento em seu ponto mais elevado.
5. Repita esse procedimento para encher o DuraCooler® cada vez que o sistema for drenado.

OBSERVAÇÕES:

Instalação de seu DuraCooler® montado por flange

A construção robusta do arrefecedor, em peça única facilita a instalação rápida e fácil.

Antes de instalar seu DuraCooler® montagem por flange, é necessário escolher o local apropriado para sua unidade no casco. Certifique-se de ter lido a seção de Planejamento do DuraCooler® localizada no começo deste manual.

LOCALIZAÇÃO DO DURACOOLER® NO CASCO

Soldagem de tubo ao flange do tubo de aço.

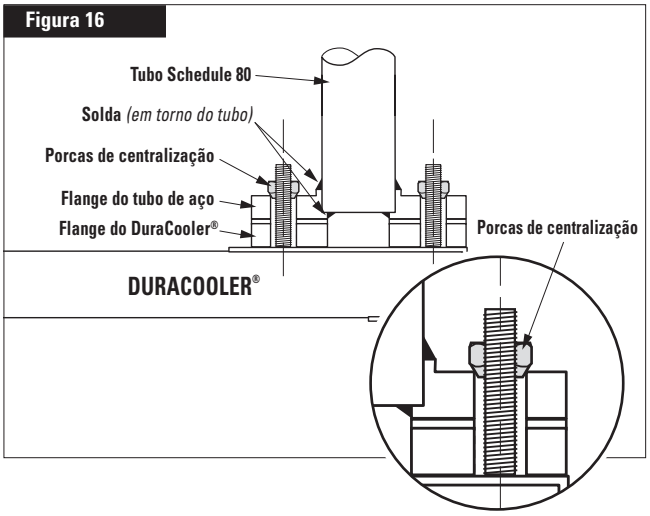
Um tubo Schedule 80 é soldado ao flange do tubo de aço que vem com o arrefecedor. O comprimento da linha deve ser suficiente para criar folga suficiente para instalar as porcas entre o casco e as pontas dos parafusos que se projetam através do flange. A linha não pode ser demasiado longa pois isso enfraqueceria a conexão entre o tubo e o casco.

Centralização das porcas para alinhar o tubo com o flange de aço.

Como os orifícios no flange de aço são ligeiramente maiores do que o diâmetro dos parafusos, será necessário centralizar os parafusos nos orifícios de flange aço antes de soldar o tubo ao flange.

Para melhor alinhamento dos padrões do parafuso do flange, use as porcas de centralização cônicas fornecidas com o DuraCooler®. *(veja a figura 16)*

Figura 16



- Remova todas as porcas de instalação, arruelas e isoladores (se estiverem no parafuso) e o flange do tubo de aço dos parafusos.
- Solde o tubo Schedule 80 ao flange de aço, fornecido com o DuraCooler®.
- Conecte o flange de aço ao flange de cobre-níquel com o auxílio das porcas de centralização. Isso centralizará perfeitamente os parafusos no flange de aço.
- Agora, o tubo e os flanges estão precisamente alinhados entre si.

Corte os orifícios para a tubulação no casco.

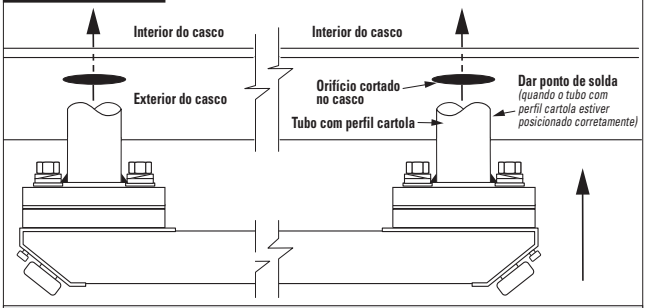
- Reposicione o flange de aço e o tubo aos parafusos do flange de cobre-níquel com o auxílio das porcas de centralização.
- Posicione o DuraCooler® contra o casco ou crie um molde para marcar precisamente os locais dos orifícios. *(veja a figura 17)*
- Marque os locais onde serão cortados os orifícios.
- Remova o DuraCooler® ou o molde.
- Corte os orifícios dos bocais de entrada e saída para a tubulação.

Figura 17

Conecte o tubo Schedule 80 e o flange de aço ao casco.

- Com o tubo Schedule 80 e o flange de aço ainda conectados (com as porcas de centralização) no DuraCooler®, posicione os tubos nos orifícios no casco. *(veja a figura 18)*

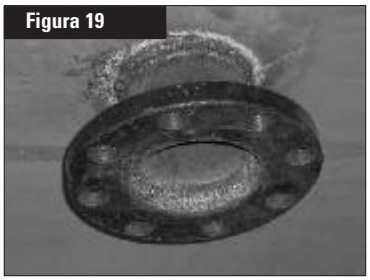
Figura 18


Interior do casco
Interior do casco
Exterior do casco
Orifício cortado no casco
Dar ponto de solda
(quando o tubo com perfil cartola estiver posicionado corretamente)
Tubo com perfil cartola

IMPORTANTE: O DuraCooler deve ser sempre conectado à banqueta de tuboscom perfil cartola e usado como molde ao fazer a solda de ponto do tubo Schedule 80 ao casco. Isso garantirá que todos os flanges permaneçam na orientação adequada e no mesmo plano durante a operação de montagem final.

- Faça soldas de ponto nos tubos Schedule 80 de entrada e saída. (Proteja o DuraCooler® enquanto estiver soldando.)
- Desaparafuse e remova o DuraCooler®.
- Fixe o tubo com filete de solda pelos lados interno e externo do casco. *(veja a figura 19)*
- As porcas de centralização não serão mais necessárias e podem ser descartadas.

Figura 19



INSTALAÇÃO DOS SUPORTES DE MONTAGEM OU PARAFUSOS PRISIONEIROS NO CASCO

O DuraCooler® de montagem por flange vem de fábrica com um suporte de montagem Serie H. Esse suporte de montagem é usado para eliminar a necessidade de fixações que necessitariam de perfurações no casco. O suporte da série H pode ser fixado usando suportes em L ou parafusos soldados ao casco.

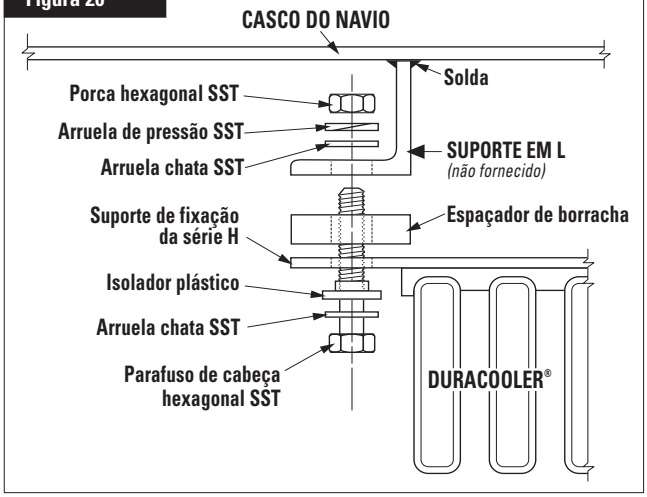
Posicione o DuraCooler® em seu devido lugar.

Posicione o DuraCooler® contra o casco e aperte bem os parafusos de montagem do flange. No caso de DuraCoolers de duas passagens, **assegure-se de que o lado oposto da unidade esteja devidamente fixado.a Use o DuraCooler® como modelo para dar soldas de ponto fixando os suportes em L ou os parafusos no casco.**

Solde os suportes em L.

- Remova o DuraCooler® do casco e termine de soldar os uportes em L no casco. *(veja a figura 20)*
- Se forem usados suportes em L, eles devem ficar paralelos ao eixo longitudinal do arrefecedor. *(veja a figura 20)*

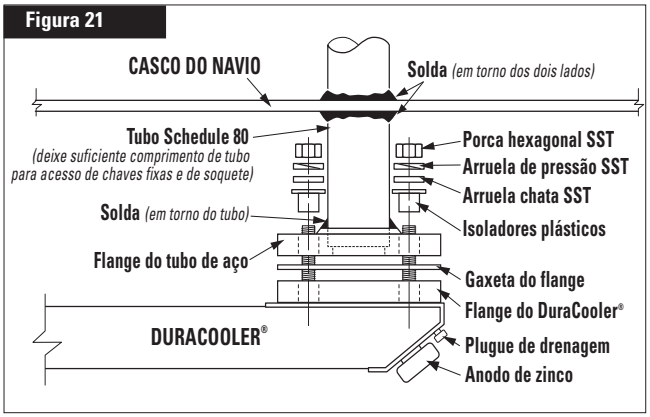
Figura 20



FIXAÇÃO DO DURACOOLER®

Siga o diagrama passo a passo. *(veja a figura 21)*

Figura 21


CASCO DO NAVIO
Solda (em torno dos dois lados)
Tubo Schedule 80
(deixe suficiente comprimento de tubo para acesso de chaves fixas e de soquete)
Porca hexagonal SST
Arruela de pressão SST
Arruela chata SST
Solda (em torno do tubo)
Isoladores plásticos
Flange do tubo de aço
Gaxeta do flange
Flange do DuraCooler®
DURACOOLER®
Plugue de drenagem
Anodo de zinco

ISOLAMENTO DO DURACOOLER®

Todos os DuraCoolers são fornecidos com componentes para instalação do arrefecedor isolado do casco do navio. No entanto, a Duramax Marine recomenda consultar um especialista em corrosão para avaliar o sistema de proteção do navio e recomendar se o DuraCooler deve ser instalado isolado ou aterrado ao casco do navio. Isso é necessário para garantir que o DuraCooler seja compatível com o sistema geral de proteção do navio (seja por corrente impressa ou por anodos de sacrifício).

MONTAGEM DO SUPORTE DA SÉRIE H NO CASCO

Os isoladores e arruelas de plástico vêm de fábrica com o sistema de montagem por suporte da série H Essas peças precisam ser colocadas para isolar o DuraCooler® do casco e minimizar a corrosão galvânica. *(veja a figura 20)*

NÃO APERTE DEMAIS OS COMPONENTES

Valores de torque recomendados para montagem de flanges e suportes:

	DIÂMETRO DA ROSCA pol.	FAIXA DE TORQUE pés/lb	FAIXA DE TORQUE Nm
Porcas dos parafusos do coletor	5/8 - 3/4	30 - 40	42 - 54
	1	50 - 60	68 - 81
Porcas dos parafusos do suporte de fixação	1/2 - 3/4	20 - 25	27 - 34

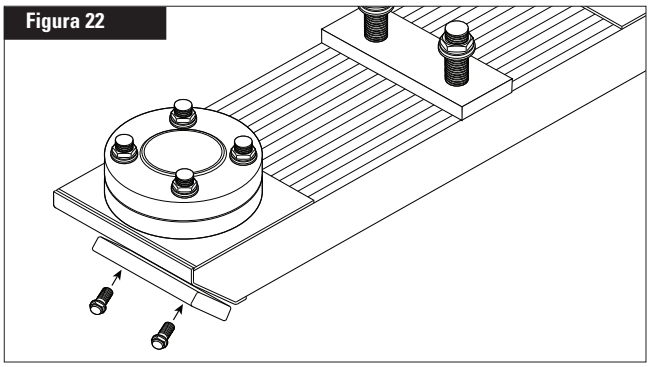
VERIFICAÇÃO DO ISOLAMENTO DO DURACOOLER®

Todos os DuraCoolers são fornecidos com componentes para instalação do arrefecedor isolado do casco do navio. No entanto, a Duramax Marine recomenda consultar um especialista em corrosão para avaliar o sistema de proteção do navio e recomendar se o DuraCooler deve ser instalado isolado ou aterrado ao casco do navio. Isso é necessário para garantir que o DuraCooler seja compatível com o sistema geral de proteção do navio (seja por corrente impressa ou por anodos de sacrifício).

IMPORTANTE: EMBARCAÇÕES EQUIPADAS COM SISTEMA DE PROTEÇÃO CATÓDICA POR CORRENTE IMPRESSA (ICCP).

É essencial consultar o fabricante da ICCP quanto ao método de instalação correta para garantir que o DuraCooler seja compatível com o sistema de proteção total do navio. Uma instalação incorreta do ICCP poderá causar danos graves ao DuraCooler e à embarcação.

Figura 22



ANODOS DE ZINCO

Anodos de zinco minimizam a corrosão galvânica.

Todos os DuraCoolers vêm de fábrica com anodos de zinco. Use apenas os parafusos e arruelas especiais fornecidos pela Duramax Marine® para fixar os anodos de zinco aos coletores do DuraCooler®. Esses anodos oferecem proteção a curto prazo para o DuraCooler®. Poderão ser necessários anodos de zinco suplementares para oferecer a proteção adequada. Siga as egras normais de estaleiros e consulte um especialista em proteção catódica (especialista em corrosão) para obter orientação. *(veja a figura 22)*

Manutenção dos anodos de zinco.

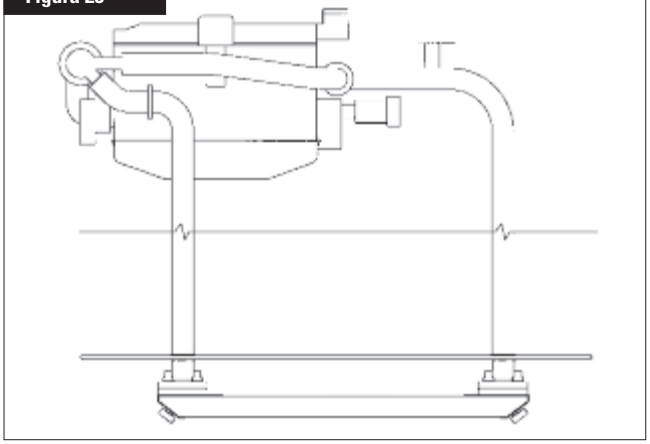
Os anodos de zinco devem ser substituídos durante a manutenção normal do navio para preservar a vida útil do DuraCooler®. Correntes elétricas parasitas podem causar corrosão galvânica e deteriorar rapidamente o DuraCooler® se a manutenção dos anodos não for realizada. A Duramax Marine® pode fornecer conjuntos de anodos para substituição, inclusive as pecas necessárias para sua instalação.

IMPORTANTE: As condições do DuraCooler®, dos anodos e das áreas adjacentes do casco devem ser periodicamente verificadas durante os primeiros meses de operação do navio. Se parecer que está havendo corrosão galvânica, consulte um especialista em proteção catódica (especialista em corrosão) para obter orientação.

TUBULAÇÕES INTERNAS

- Se estiver fazendo o retrofit de um DuraCooler® em um sistema que anteriormente usava um trocador de calor embarcado, as tubulações do DuraCooler® devem contornar o trocador de calor e conectar-se diretamente ao motor.
- Instale a tubulação com purga de ar automática entre o DuraCooler® e o motor para eliminar bolhas de ar no circuito de arrefecimento.
- Não use tubulações ou conexões de diâmetro menor do que o das linhas do motor ou do DuraCooler®. Se s conexões no motor forem de diâmetro maior do que as do DuraCooler®, diminua a tubulação no DuraCooler®, e não no motor.
- Use o menor número possível de cotovelos, para minimizar a queda de pressão. *(veja a figura 23)*

Figura 23



Direto à tubulação do motor.

Ao conectar a tubulação do motor diretamente ao bocal do DuraCooler®, use mangueiras de borracha reforçadas com tela de arame. O reforço evitará que as mangueiras se dobrem, o que causaria interrupção do fluxo de água ao DuraCooler®. A conexão por mangueiras ajudará a isolar o DuraCooler® contra a vibração do motor.

Instalação no fundo do casco.

Um DuraCooler® do tipo passagem dupla deve ser instalado com a entrada e saída na face superior relativamente à linha d'água para evitar aprisionamento de ar.

Instalação na lateral do casco.

Conecte a mangueira de entrada do DuraCooler® ao tubo de conexão mais baixo para evitar aprisionamento de ar no DuraCooler®.

LIMITES DE PRESSÃO

Requisitos de queda de pressão no circuito de arrefecimento.

A Duramax Marine® fornece uma tabela de especificações para cada unidade de DuraCooler®, contendo os valores de classificação de queda de pressão no DuraCooler® (da entrada à saída).

É de responsabilidade do instalador incorporar a classificação da queda de pressão do DuraCooler® nos cálculos globais de queda de pressão da tubulação do circuito de arrefecimento.

Por favor, assegure-se de que a queda de pressão total do circuito de arrefecimento não ultrapasse os limites da bomba de circulação do circuito. Verifique com o fabricante do motor, transmissão ou outra fonte de calor para confirmar os limites de queda de pressão da bomba de circulação do líquido de arrefecimento.

Cuidado: Não ultrapasse os limites de queda de pressão estabelecidos pelo fabricante do motor, transmissão ou outra fonte de calor. Nesse caso, poderia ocorrer fluxo baixo ou potencialmente fluxo zero da bomba através do circuito de arrefecimento.

TESTE DE PRESSÃO

Nunca faça um teste de pressão ou opere os DuraCoolers a pressões maiores do que 35 psi (2,5 kg/cm2). É importante encher completamente a unidade com o líquido de arrefecimento e testar a pressão antes de lançar a embarcação. Testes de pressão acima de 35 psi podem danificar os tubos.

USE O SEGUINTE PROCEDIMENTO:

Encha o DuraCooler® com líquido de arrefecimento.

1. Afrouxe, mas não remova os plugues de purga do DuraCooler®. Isso permitirá que o ar escape enquanto ao abastecer o DuraCooler® com líquido de arrefecimento.
2. Comece enchendo o tanque de expansão do sistema com líquido de arrefecimento. Isso começará a encher o DuraCooler® com líquido de arrefecimento.
3. Depois que não se detectar mais saída de ar e começar a sair líquido pelos plugues de purga, aperte os plugues.
4. Continue a acrescentar líquido de arrefecimento e purgar o ar do circuito de arrefecimento em seu ponto mais elevado.
5. Repita esse procedimento para encher o DuraCooler® cada vez que o sistema for drenado.

OBSERVAÇÕES:

CONTAMINAÇÃO E INTERFERÊNCIA NO DESEMPENHO

Ar no sistema:

Todo o ar foi purgado do DuraCooler®? Se for um DuraCooler® de passagem dupla, ele foi instalado com os bocais na mais alta posição em relação à linha d'água?

Obstrução por objetos estranhos:

Verifique se há corpos estranhos bloqueando os bocais do DuraCooler®. Objetos que caiam nas aberturas de entrada e saída antes ou durante a instalação poderiam reduzir o fluxo de água pelo DuraCooler®.

Depósitos:

- Óleo - se ocorreram problemas com o motor que causaram a entrada de ar no circuito de arrefecimento, seu DuraCooler® pode estar com um filme de óleo em seu interior. Isso interferirá na troca de calor. Isso pode ser corrigido com um procedimento de limpeza do radiador.
- Depósito de minerais - o uso de água pesada no sistema de arrefecimento pode causar a formação de depósitos de minerais em seu DuraCooler®. Isso pode ser corrigido por um procedimento de limpeza do radiador.

Organismos marinhos:

O crescimento de organismos marinhos no exterior do DuraCooler® interferirá na troca de calor. Esse problema costuma ocorrer quando a embarcação fica sem operar durante vários meses ou mais. Se houver crescimento de organismos marinhos no DuraCooler®, o arrefecedor deve ser limpo por jato de água de alta pressão, raspando cuidadosamente com um pedaço de madeira ou, em último caso, com jato de areia. A utilização de uma lavadora de alta pressão funciona melhor e deve ser feito imediatamente após a entrada no dique seco (antes que os organismos marinhos sequem e endureçam).

Revestimento externo:

Certifique-se de que o DuraCooler® não tenha sido pintado ou revestido com nenhum outro material. Qualquer revestimento atuará como isolante e interferirá na troca de calor. Um arrefecedor limpo será naturalmente resistente a incrustações.

Líquido anticongelamento (Antifreeze):

O DuraCooler® foi dimensionado para a concentração de líquido anticongelante (glicol) que está presente em seu sistema? Faça sempre uma pré-diluição das soluções anticongelamento antes de adicioná-las a seu sistema. Isso evitará o acúmulo de anticongelante concentrado em seu sistema.

CAUSAS MECÂNICAS DE SOBREAQUECIMENTO

Termostato:

O termostato está se abrindo corretamente? Certifique-se de que a temperatura definida no termostato não seja inferior à temperatura nominal de projeto do DuraCooler.

Líquido de arrefecimento:

Certifique-se de que o líquido de arrefecimento esteja circulando pelo DuraCooler®. O líquido pode estar seguindo uma rota de menor resistência através de algum desvio que possa haver.

Conexões:

- Mangueiras - Certifique-se de que estejam sendo usadas mangueiras reforçadas com tela de arame. Certifique-se de que nenhuma mangueira esteja dobrada. Uma mangueira dobrada interferirá no fluxo de líquido de arrefecimento.
- Tubulações - Confirme se a tubulação entre o motor e seu DuraCooler® tem pelo menos o mesmo diâmetro das conexões do motor e do DuraCooler®. As tubulações devem ter autopurga e ter o mínimo de cotovelos ou dobras.

Tubos do DuraCooler®:

- Esmagados - tubos esmagados ou pressionados podem interferir no fluxo de líquido de arrefecimento. Confirme se todos os tubos estão em boas condições.
- Estourados - pressão interna excessiva pode fazer os tubos se dilatarem. Tubos dilatados podem bloquear o fluxo de água ambiente através do arrefecedor. Inspecione o arrefecedor para detectar tubos dilatados.

Bomba d'água:

Verifique se a bomba d'água está funcionando corretamente. Verifique o fluxo de saída da bomba para assegurar-se de que ela esteja fornecendo o fluxo necessário em GPM (galões por minuto).

Tanque de expansão:

Verifique se o nível do líquido de arrefecimento no tanque de expansão está correto.

Juntas de montagem:

Verifique se foram usadas as juntas de montagem fornecidas pela Duramax Marine® quando da instalação do DuraCooler®. As juntas funcionam como espaçadores para dar espaço para a água ambiente circular adequadamente em torno do DuraCooler®.

FATORES AMBIENTAIS QUE PODEM CAUSAR SOBREAQUECIMENTO

Embarcação atracada:

Se o motor sobreaquecer, enquanto o navio estiver atracado e se o DuraCooler® estiver instalado perto da hélice, acione o hélice para circular a água ambiente através do DuraCooler®, mas somente se isso puder ser feito com segurança.

Aeração da água:

Certifique-se de que a água ambiente próxima ao DuraCooler® não esteja aerada. Água aerada não transferirá calor de forma eficiente.

Velocidade da embarcação:

Certifique-se de que a velocidade da embarcação não seja inferior à velocidade de projeto do DuraCooler®.

Temperatura da água do mar:

Certifique-se de que a temperatura da água do mar não seja superior à temperatura nominal de projeto do DuraCooler®.

Manutenção de DuraCoolers

Os DuraCoolers operarão com maior eficiência e dissiparão melhor o calor se estiverem limpos, por dentro e por fora. A Duramax Marine® recomenda os seguintes passos para manter sua unidade limpa.

LIMPEZA EXTERNA DO DURACOOLER®

Em uso normal, um DuraCooler® ficará relativamente livre do crescimento de organismos marinhos. Isso se deve a sua construção em liga de cobre-níquel e à temperatura de operação da unidade. Quando não estiver em uso por longos períodos de tempo, pode ocorrer o crescimento de organismos marinhos. Recomendamos os seguintes métodos para remover organismos marinhos do DuraCooler®.

Água pressurizada:

Este é um método muito eficiente de remoção de organismos marinhos. A lavagem com água pressurizada deve ser executada antes que os organismos marinhos sequem e endureçam.

Raspagem:

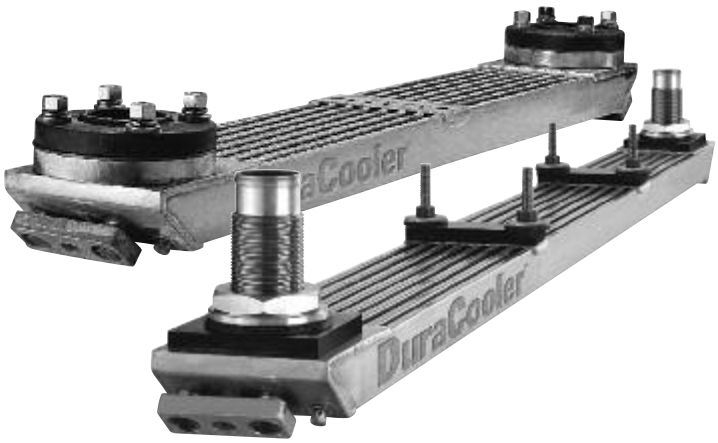
Raspar com um pedaço de madeira retangular é a melhor forma de remover grandes pedaços de detritos ou de organismos marinhos do DuraCooler®.

Jato de areia; (use este método somente como último recurso)

Quando usar este método para remover organismos marinhos e/ou tinta, use granalha de classe 40-60 a uma pressão máxima de jateamento de 90 psi (6,21 bar). Usar granalha de esferas de plástico oferece menos probabilidade de atacar a liga de cobre-níquel.

LIMPEZA INTERNA DO DURACOOLER®

Poderá ser necessário limpar periodicamente o interior de seu DuraCooler® para remover óleo, glicol usado, incrustações de minerais, oxidação ou outros materiais. Para isso, recomenda-se uma limpeza do radiador. Consulte o representante de seu motor quanto à limpeza do radiador indicada para seu tipo de motor.



Reparo em campo de seu DuraCooler®

PASSOS PARA O REPARO EM CAMPO

Em muitos casos, as instalações locais de reparo do radiador poderão limpar e reparar efetivamente um DuraCooler®.

Quando for necessário um reparo de seu DuraCooler® em campo, recomendamos brasagem segundo os passos seguintes:

1. Drene o DuraCooler® antes da brasagem.
2. Remova com uma escova de arame quaisquer depósitos biológicos ou fragmentos na área a ser reparada e, em seguida, limpe a área com ácido clorídrico (siga as instruções do fabricante do ácido).
3. Seque totalmente a água dos lados interno e externo do DuraCooler® na área a ser reparada.
4. Use um maçarico de oxiacetileno com bico não maior do que o Nº 5. A chama deve ser neutra.
5. Use um arame de brasagem com teor de prata de 45-56% de diâmetro de 1/16" (1,59 mm) ou 1/32" (0,79 mm). Um conteúdo semelhante de prata também será satisfatório. Use também um fluxo de brasagem de baixa temperatura. Mediante solicitação, a Duramax Marine® pode fornecer o arame de brasagem e o fluxo.
6. Use apenas calor suficiente para fundir o arame de brasagem. CALOR EXCESSIVO DANIFICARÁ O ARREFECEDOR. A espessura de parede dos tubos é 1/16" (1,58 mm), e as placas de apoio são de 1/8" (3,16 mm). SEMPRE APLIQUE O CALOR À PAREDE MAIS PESADA.
7. Deixe a junta que recebeu brasagem resfriar ao ar.

Observação: Se houver qualquer dúvida quanto ao reparo, queira contatar a Duramax Marine® ou qualquer oficina local de reparo de radiadores. As informações acima são fornecidas apenas para fins informativos. A Duramax Marine® não se responsabiliza por nenhum dano ou ferimento que possa resultar de uma tentativa de reparo.

EVITAR A CORROSÃO GALVÂNICA NO CASCO DE SEU NAVIO

Todos os DuraCoolers são fornecidos com componentes para instalação do arrefecedor isolado do casco do navio. No entanto, a Duramax Marine recomenda consultar um especialista em corrosão para avaliar o sistema de proteção do navio e recomendar se o DuraCooler deve ser instalado isolado ou aterrado ao casco do navio. Isso é necessário para garantir que o DuraCooler seja compatível com o sistema geral de proteção do navio (seja por corrente impressa ou por anodos de sacrifício).

IMPORTANTE: EMBARCAÇÕES EQUIPADAS COM SISTEMA DE PROTEÇÃO CATÓDICA POR CORRENTE IMPRESSA (ICCP).

É essencial consultar o fabricante da ICCP quanto ao método de instalação correta para garantir que o DuraCooler seja compatível com o sistema de proteção total do navio. Uma instalação incorreta do ICCP poderá causar danos graves ao DuraCooler e à embarcação.

USO DO DURACOOLER® EM COBRE-NÍQUEL EM CASCOS DE ALUMÍNIO

ADVERTÊNCIA: A Duramax Marine® não recomenda nem aprova o uso do DuraCooler® (de cobre-níquel) em embarcações com casco de alumínio operando em ambiente de água do mar. No entanto, permutadores de calor de cobre-níquel têm sido utilizados em embarcações de alumínio de acordo com o procedimento seguinte, que proporciona uma barreira elétrica entre o permutador de calor e o casco. Se não houver uma barreira adequada contra corrente elétrica, poderá ocorrer corrosão galvânica.

Montagem:

1. Prepare a superfície do casco de acordo com as recomendações do fabricante.
2. Aplique 2 a 3 camadas de Primer Epoxy* ao casco (por spray).
3. A espessura da camada de tinta no casco da embarcação é de 0,008" (0,20 mm), e a espessura após secagem é de 0,006" (0,15 mm).
4. Aplique a tinta em toda a superfície do casco que fica abaixo da linha d'água.
5. Aplique qualquer tinta biocida sobre o primer.
6. Instale o arrefecedor de quilha. Todas as conexões que atravessem o casco precisam ser isoladas do casco.
7. Depois que o DuraCooler® tiver sido instalado verifique se o isolamento é adequado. (IMPORTANTE: continue a monitorar o isolamento a cada 6 meses.)

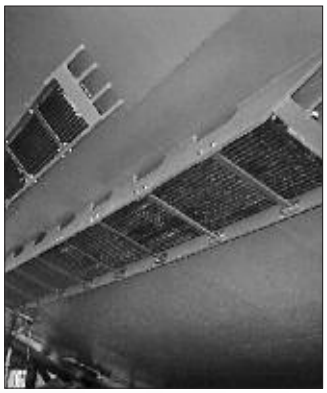
** Recomendam-se os seguintes primers de epóxi bifásicos:*
Pittsburgh PPG All weather DTR
International 264
Wolsey Hy-Build Gold

FLEXIONAR OU TORCER UM DURACOOLER®

Recomendamos que todos os DuraCoolers sejam instalados segundo nossas instruções de instalação impressas. Se houver uma circunstância em que a área da instalação do arrefecedor em seu casco não for plana e não puder ser aplanada, é possível flexionar ou aplicar torção ao DuraCooler®. Nesse caso, a Duramax® não se responsabiliza por nenhum dano ao arrefecedor em consequência de modificações feitas em campo.

Os limites de modificação de um DuraCooler® são os seguintes:

- **A flexão máxima é 1 polegada por pé (25 mm x 30 cm) de comprimento.**
- **A torção máxima é 1 grau por pé (30 cm) de comprimento.**
- **A flexão deve ser feita sob condições controladas, tais como em uma prensa hidráulica usando blocos de madeira. A pressão deve ser aplicada uniformemente por todos os tubos.**
- **Não torça nem corte os tubos.**
- **Não flexione o DuraCooler® em uma junta, seja no coletor ou no suporte de fixação.**
- **Sempre submeta o arrefecedor a um teste de pressão após flexão ou torção para identificar vazamentos. Repare se necessário.**



OBSERVAÇÕES:

Garantia limitada do DuraCooler®

Garantia limitada e termos e condições de venda do DuraCooler®

Sujeito a todas as condições dos Termos e Condições Exclusivos de Venda DuraCooler®, a Duramax Marine® garante que, a seu critério, a Duramax Marine reembolsará o preço de compra ou reparo ou substituirá FOB as instalações de fabricação da Duramax Marine, qualquer peça de um produto da Duramax Marine conforme determinado pela Duramax Marine como estando com defeito de fabricação e materiais, unicamente em razão de falta de conformidade, por ocasião de seu envio pela Duramax Marine para o comprador, com a descrição de tal produto, incluindo especificações de desempenho específicas, se houver, feitas pela Duramax Marine para o produto específico. As especificações de desempenho específicas podem incluir medidas de eficiência térmica ou outras medidas de transferência térmica que são altamente dependentes da metodologia de testes e das condições e extrapolações informáticas de dados de testes reais. A Duramax Marine não se responsabiliza por condições de uso e de serviço que afetem o desempenho do Produto. Por conseguinte, a garantia de desempenho específica, se houver, não deve ser aplicável a nenhum uso em serviço do produto e deve ser aplicável apenas a extrapolações de testes e informáticas realizadas pela Duramax Marine em suas instalações antes do envio. Antes de comprometer-se, nos termos desta garantia, a Duramax Marine: a) deve receber, da parte do comprador original, o DuraCooler alegadamente defeituoso em sua fábrica, com frete pré-pago, o mais tardar nos primeiros 24 meses a partir da primeira utilização do novo DuraCooler, original, ou 30 meses a partir da data de expedição original do novo DuraCooler para o comprador; b) deve receber o DuraCooler até, no máximo, 30 dias após o alegado defeito ter sido descoberto pelo comprador e c) tem o direito de inspecionar o DuraCooler e determinar, a seu exclusivo critério, que existe um defeito de fabricação e materiais, unicamente em razão de falta de conformidade no momento da expedição pela Duramax Marine quanto à descrição feita pela Duramax Marine. Reparos não estendem o termo de garantia original especificado acima.

A Duramax Marine® não terá nenhuma obrigação decorrente do presente por qualquer reclamação por defeitos em um DuraCooler que seja resultado de danos no transporte, corrosão, danos causados por condições de serviço, acidente, abuso, mau uso, crescimento de organismos marinhos, óleo, substâncias químicas ou corrosivas, reparos feitos pelo comprador ou por outros indivíduos, alterações feitas pelo comprador ou por outros indivíduos, exposição a condições adversas após o envio pela Duramax Marine, ou qualquer efeito de instalação em um navio de casco de alumínio, uso ou instalação de forma não especificada ou recomendada pela Duramax Marine ou esforços de instalação inadequados ou incorretos. Nenhum DuraCooler será aceito pela Duramax Marine por reclamação de garantia, sem que esteja acompanhado de uma reclamação por escrito dos defeitos cobertos por essa garantia e que também faça referência a um Número de Devolução de Produtos (RGA na sigla em inglês) que deve ser obtido pelo cliente da Duramax Marine antes do envio para a Duramax Marine.

A Duramax Marine® não terá nenhuma responsabilidade sob esta garantia por quaisquer reparos, substituições ou reembolso, se o comprador não: a) instalar o DuraCooler de acordo com as instruções de instalação fornecidas pela Duramax Marine; b) cumprir as mais rigorosas práticas comerciais geralmente aceitas para manutenção e proteção do DuraCooler ou as instruções de manutenção e de proteção fornecidas pela Duramax Marine; c) usar e armazenar o DuraCooler em condições ambientais, mecânicas, elétricas e de desempenho especificados pela Duramax; ou d) notificar imediatamente a Duramax Marine em caso de qualquer DuraCooler apresentar um defeito coberto por esta garantia. O comprador está ciente de que o DuraCooler precisa ser protegido permanentemente por um anodo e que qualquer corrosão, dano ou falha causada ou acelerada pela não manutenção de proteção por um anodo adequado não será coberta por esta garantia e será de responsabilidade exclusiva do comprador.

A Duramax Marine® reserva-se o direito de substituir DuraCoolers substituídos por DuraCoolers de características semelhantes e de alterar suas especificações e a configuração do produto a qualquer momento sem aviso prévio ao comprador.

Esta disposição de garantia faz parte dos Termos e Condições de Venda Exclusivos da Duramax Marine® e que se aplicam e regem todas as vendas de nossos produtos. A instalação ou uso de qualquer produto Duramax Marine DuraCooler ou qualquer reclamação feita sob esta garantia constituirá aceitação por parte do adquirente dos Termos e Condições de Venda exclusivos da Duramax Marine como sendo os únicos termos e condições aplicáveis à aquisição e fornecimento do DuraCooler. Uma cópia completa dos Termos e Condições de Venda exclusivos da Duramax Marine está disponível pela Duramax Marine mediante solicitação.

AS GARANTIAS DA DURAMAX MARINE® SÃO DADAS EXPRESSAMENTE EM DETRIMENTO DE QUAISQUER OUTRAS GARANTIAS, EXPRESSAS OU IMPLÍCITAS, INCLUINDO, SEM LIMITAÇÃO, QUALQUER GARANTIA DE COMERCIALIZAÇÃO OU ADEQUAÇÃO A UM DETERMINADO FIM, MESMO QUE O OBJETIVO SEJA CONHECIDO PELA DURAMAX MARINE E EM DETRIMENTO DE QUAISQUER OUTRAS OBRIGAÇÕES OU RESPONSABILIDADES POR PARTE DA DURAMAX MARINE. A DURAMAX MARINE NÃO ASSUME (TAMPOUCO AUTORIZA NINGUÉM A ASSUMIR EM SEU NOME) QUALQUER OUTRA GARANTIA OU RESPONSABILIDADE EM CONEXÃO COM SEUS PRODUTOS. A PRESENTE GARANTIA E A SOLUÇÃO ESPECIFICADAS NO PRESENTE SÃO A GARANTIA EXCLUSIVA E A SOLUÇÃO EXCLUSIVAS DISPONÍVEL AO COMPRADOR.

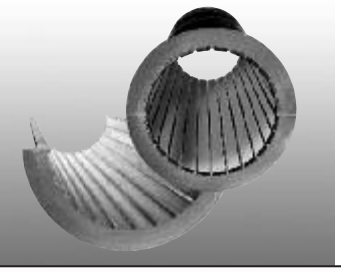
Garantia DuraCooler® Agosto de 2006.

INOVAÇÃO. EXPERIÊNCIA. RESULTADOS.

A Duramax Marine® tem o compromisso de oferecer excelência em todos os produtos que fabrica Nossos rolamentos navais e industriais, trocadores de calor, sistemas de proteção de impacto e sistemas de vedação Johnson Cutless® são conhecidos no mundo inteiro pela sua qualidade de engenharia e desempenho confiável Entre em contato com a fábrica para obter informações sobre um dos seguintes produtos Duramax Marine®:

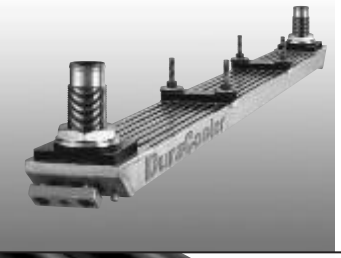
SISTEMAS DE ROLAMENTOS LUBRIFICADOS POR ÁGUA JOHNSON CUTLESS®

Rolamentos de luva e flangeados Johnson Cutless®
Buchas de leme DX 490



SISTEMAS AVANÇADOS DE ROLAMENTOS LUBRIFICADOS POR ÁGUA DURAMAX®

Rolamentos de escora desmontáveis Johnson®
Rolamentos de escora e alojamentos segmentados ROMOR® I
Rolamentos de arcos parciais em C ROMOR®
Rolamentos de liga de polímero DMX®
Buchas de leme e espigão, arruelas de encosto e placas de desgaste Duramax® DuraBlue®
Sistemas de rolamentos de bomba industrial



SISTEMAS DE TROCA DE CALOR DURAMAX®

Trocadores de calor de quilha DuraCooler®
Trocadores de calor de quilha desmontáveis Duramax®
Trocadores de calor de caixa Duramax®
Trocadores de calor de placa Duramax®

SISTEMAS DE PROTEÇÃO DE IMPACTO DURAMAX®

Amortecedores de doca, defensas e joelhos de reboque Johnson®
Borrachas de calefação para porta, canal de janela e borrachas de cobertura de escotilha
Sistemas de gabaritos compostos LINERITE®

SISTEMAS DE VEDAÇÃO DE EIXO DURAMAX®

Sistemas de vedação de eixo Duramax®
Caixas de gaxeta de vedação de ar robustas Johnson®
Gaxeta de compressão de alto desempenho Duramax® Ultra-X®
Caixas de gaxeta e fundições de popa "Strong Boy" Johnson®

©2015 Duramax Marine®
17990 Great Lakes Parkway
Hiram, Ohio 44234 EE. UU.

TELEFONE +1.440.834.5400
FAX +1.800.497.9283 (EUA e Canadá)
ou +1.440.834.4950

info@DuramaxMarine.com
www.DuramaxMarine.com

Duramax Marine® é uma empresa certificada ISO 9001:2008

DURAMAX MARINE®